

«Малопотужна вітроенергетична установка для середовища слабких вітрів»

Основні наукові результати

Наукова новизна та значимість отриманих наукових результатів полягає:

- на основі аналізу світових запасів вуглеводів, вітрового кадастру України обґрунтовано необхідність комплексного використання енергії малопотужних вітрів та сонця: в умовах міста – на дахах високо поверхових будинків з метою забезпечення освітлення в службових приміщеннях вночі, організації світлової реклами; в умовах сільської місцевості – як додаткове (альтернативне) джерело електричної енергії для приватних будинків, сільськогосподарських об'єктів;

- на основі аналізу переваг та недоліків використання горизонтально- та вертикально-осьових роторів обертання обґрунтовано принцип побудови та вибір оптимальної структури малопотужної вітроенергетичної установки (МВЕУ) та її окремих складових на основі використання вертикально-осьового трьох лопатевого ротора Дар'є;

- обґрунтовано необхідність використання конфузорів для використання енергії слабких вітрів, виконано аналіз різноманітних концентраторів енергії вітру з метою зменшення від'ємного впливу опору для вітрового потоку, наведено методику їх автоматизованого проектування;

- розроблено методологію автоматизованого проектування МВЕУ, яка включає методики автоматизованого проектування конфузорів та вітроколіс (визначення відносного кроку при чисельному інтегруванні по висоті лопаті, відносної висоти частини лопаті, обґрунтування геометричної форми лопаті, визначення площі міделового перетину ротора, кута нахилу площини проміжного профілю до горизонтальної площини, максимального по модулю кута атаки, азимутальних кутів, які відповідають максимальному за модулем куту атаки, коефіцієнта швидкохідності, обертаючого моменту, коефіцієнта потужності, розмірних параметрів вітротурбіни та ін.);

- обґрунтовано підходи до математичного моделювання аеродинаміки роторів із застосуванням чисельних методів на основі використання імпульсних моделей, віхрових моделей, методу дискретних вихорів рівнянь Нав'є – Стокса, для яких запропоновано алгоритм чисельного розв'язання на основі узгодження полів тиску та швидкості і апроксимації конвективних похідних;

- визначено необхідність моделювання турбулентності, для моделювання якої запропоновано використовувати моделі турбулентності для осереднених за Рейнольдсом рівнянь Нав'є – Стокса, моделі, засновані на гіпотезі Буссінеска, методу перенесення Рейнольдсових напруг;

- обґрунтовано оптимальну конструкцію енергоустановки з використанням енергії сонця на основі використання поворотної платформи сонячних панелей з можливістю руху у двох площинах, яка відслідковує положення сонця;

- розроблено оптимальні структури дистанційної контролю подачі електроенергії безпосередньо із МВЕУ в загальну електричну мережу та дистанційної діагностики технічного стану електричних систем узгодження параметрів МВЕУ з параметрами електроенергії загальної електричної мережі.

Практична цінність

Запропоновану МВЕУ можна використовувати: у містах - на дахах багатоповерхових будинків з метою забезпечення освітлення в службових приміщеннях вночі, організації світлової реклами, у сільській місцевості - освітлення житлових будинків та забезпечення електричною енергією сільськогосподарського комплексу. Розробка різних систем енергозбереження, простих і доступних автономних джерел електричної енергії є однією з актуальних проблем на Україні. З метою забезпечення надійності енергосистеми можливе підключення до великої енергосистеми низки локальних МВЕУ, які при збоях у великій енергосистемі були у змозі на протязі деякого часу забезпечувати децентралізоване енергопостачання побутових, промислових та сільськогосподарських об'єктів.

При розробці МВЕУ було використано шість винаходів авторів, які оформлені у вигляді патентів (див. п.17, позиції: 2, 3, 5, 6, 10, 11).

Експериментальний дослідний зразок МВЕУ побудовано на даху 5-го навчального кор-

пусу НАУ, де він зараз проходить дослідну експлуатацію. Після дослідної експлуатації та можливої доробки з метою досягнення потужності не менш як 5 кВт розроблена МВЕРУ стане привабливою для інвесторів.

Перелік основних наукових публікацій, доповідей на конференціях, семінарах

1. Синеглазов В.М., Козирський В.В., Трегуб М.І. Оптимізація геометричних параметрів лопатей вітроустановок для пуску та роботи за малих швидкостей вітру/Електроніка та системи управління, № 1 (27), 2011. – С.94-103.
2. Синеглазов В.М., Зеленков О.А., Соченко П.С., Сидоренко К.М., Голік А.П., Власюк І.І. Пристрій технічної діагностики на відстані для комплексів малопотужних вітроенергетичних установок
3. Синеглазов В.М., Зеленков О.А., Соченко П.С., Сидоренко К.М., Голік А.П., Молчанов О.П., Власюк І.І. Комбінована вітроенергетична установка підвищеної ефективності. Патент № 03440, 2011 р.
4. Синеглазов В.М., Зеленков О.А., Зубченко О.М., Соченко П.С., Сидоренко К.М., Молчанов О.П., Власюк І.І. Пристрій для отримання електричної енергії від механічних коливань. Патент № 04990, 2011 р.
5. Синеглазов В.М., Зеленков О.А., Соченко П.С., Сидоренко К.М., Голік А.П., Удовенко О.О., Власюк І.І. Пристрій управління сукупністю малопотужних вітроенергетичних установок та сонячних батарей. Патент № 05002, 2011 р.
6. Синеглазов В.М., Зеленков О.А., Соченко П.С., Сидоренко К.М., Власюк І.І., Голік А.П., Калмикова Л.М. Вітроенергетична установка в середині будівлі. Патент № 06823, 2011 р.
7. Синеглазов В.М., Зеленков О.А., Соченко П.С., Дмитренко Б.І., Сидоренко К.М., Власюк І.І., Голік А.П., Калмикова Л.М. Пристрій електрогенератора вітроенергетичної установки. Патент № 06973, 2011 р.
8. Синеглазов В.М., Зеленков О.А., Соченко П.С., Дмитренко Б.І., Сидоренко К.М., Власюк І.І., Голік А.П., Калмикова Л.М. Пристрій підвищення ефективності використання сонячних батарей. Патент № 06973, 2011 р.
9. Синеглазов В.М., Дмитренко Б.І., Кульбака А.В. Автоматизоване проектування вітроенергетичних комплексів. Матеріали Х Міжнародної науково-технічної конференції “АВІА-2011” т.3, К. 2011. С.22.17-22.21
10. Сидоренко К. Применение солнечной энергии в БПЛА. Матеріали науково-технічної конференції “ Актуальні проблеми розвитку безпілотних літальних апаратів”, К. 2011. С.120-125.